

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-319910
(P2001-319910A)

(43)公開日 平成13年11月16日(2001.11.16)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 A 3 B 2 0 1
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	C 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 7 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-135224(P2000-135224)

(22)出願日 平成12年5月8日(2000.5.8)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 谷山 博己

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エ
レクトロン九州株式会社内

(72)発明者 西 寛信

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41
号 東京エレクトロン イー・イー株式
社内

(74)代理人 100095407

弁理士 木村 満 (外1名)

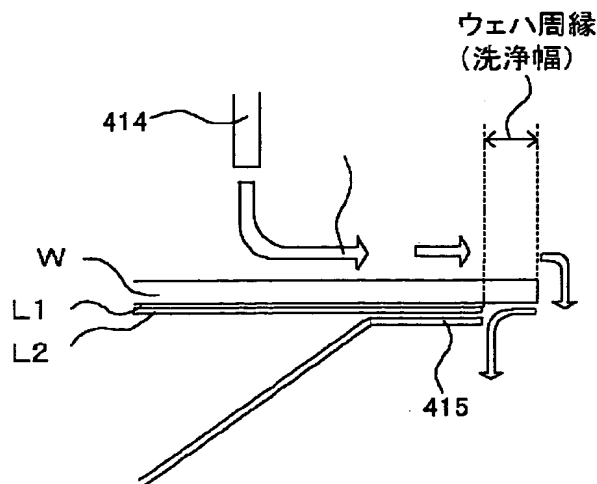
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液処理装置

(57)【要約】

【課題】 基板の周縁を、デバイス作成領域に悪影響を及ぼすことなく処理し、かつ、処理する周縁の幅を微細に制御できる液処理装置を提供する。

【解決手段】 基板の一方の面側から基板周縁に薬液を噴射し、他方の面側の周縁に薬液を回り込ませる。回り込ませた薬液により、基板周縁を処理するとともに、該基板の他方の面側に備えられた回り込み制御部材により、基板の処理幅を制御する。



ーション 22 とから構成される。

【0015】カセットステーション 21 は、外部からウェハカセット単位で装置 11 に供給されるウェハをカセット 23a からメッキ処理装置 11 に搬入し、または、メッキ処理後のウェハをメッキ処理装置 11 からカセット 23b に搬出する。

【0016】カセットステーション 21 には、カセット搬置台 24 が設けられ、メッキ処理されるウェハを収納したウェハカセット 23a が外部から供給される。また、搬置台 24 では、メッキ処理されたウェハが搬出用のカセット 23b に収納される。

【0017】上述した搬置台 24 でのウェハの搬送は、第 1 搬送機構 25 によって行われる。第 1 搬送機構 25 は、搬置台 24 上に複数搬置されたウェハカセット 23 にアクセス可能のように、x 軸方向に移動可能であり、かつ、z 軸方向に昇降可能である。また、処理ステーション 22 から搬置台 24 へウェハを搬送できるように、z 軸を中心として回転可能である。

【0018】なお、カセットステーション 21 及び処理ステーション 22 には、清浄空気のダウンフローによって内部の雰囲気は清浄に保たれている。

【0019】処理ステーション 22 は、ウェハに一枚ずつメッキ処理を行うメッキ処理ユニット 26 およびメッキ処理後の洗浄と乾燥を行う洗浄乾燥ユニット 27 を、それぞれ複数台、所定の位置に備える。

【0020】メッキ処理ユニット 26 では、シード層が形成されたウェハにメッキ処理が施され、例えば、ウェハ上に Cu 薄膜が形成される。また、洗浄乾燥ユニット 27 では、後述するように、メッキ処理されたウェハの表面、裏面および周縁を薬液、純水等の洗浄液で洗浄（エッチング）され、洗浄後、N₂ パージ下でウェハを高速度回転させて、ウェハの乾燥が行われる。

【0021】処理ステーション 22 には、図 2 に示すように中心部に第 2 搬送機構 29 が設けられ、その周りには各処理ユニットが放射状に配置されている。また、図 1、図 3 に示すように、処理ステーションは上下 2 段で構成されている。処理ステーション 22 の上段および下段は、それぞれ、第 2 搬送機構 29 を中心として放射状に配置された 4 つの処理ユニットから構成されており、処理ステーション 22 は 8 つのユニットを有している。

【0022】図 1、図 3 に示す実施形態では、下段に 4 つのメッキ処理ユニット 26、上段に 2 つの洗浄乾燥ユニット 27 と 2 つのエクストラユニット 28 が配置された装置構成を示す。

【0023】処理ステーション 22 内でのウェハの搬送は第 2 搬送機構 29 によって行われる。第 2 搬送機構 29 は、第 1 搬送機構 25 によりカセットステーション 21 から搬入されて、処理ステーション 22 内の搬置部 30 に搬置されたウェハを受け取り、下段のメッキ処理ユニット 26 のいずれかに搬送する。メッキ処理が終了

後、さらに、洗浄乾燥ユニット 27 に送る。最後に、第 2 搬送機構 29 は、メッキ処理ユニット 26 および洗浄乾燥ユニット 27 を経たウェハを搬置部 30 に送り、第 1 搬送機構 25 がこれを受け取ってカセット 23 に収納する。また、ここで、搬置部 30 を介さず、第 1 搬送機構 25 が直接洗浄乾燥ユニットからウェハを受け取ることもできる。この場合、カセットステーション 21 と処理ステーション 22 との間の側壁にゲートを設けることにより、パーティクル等による汚染を防ぐことができる。

【0024】第 2 搬送機構 29 は、上述した 2 段構成である処理ステーション 22 内の各処理ユニットにアクセス可能のように、z 軸を中心として回転可能であり、かつ、z 軸方向に昇降可能である。

【0025】また、第 2 搬送機構 29 は 3 本のアームを備え、一本は搬置部 30 からメッキ処理ユニット 26 へのウェハの搬送、一本はメッキ処理ユニット 26 から洗浄乾燥ユニット 27 へのウェハの搬送、一本は洗浄乾燥ユニット 27 から搬置部 30 への搬送専用として、パーティクル、薬液等による汚染を最小限としている。

【0026】上述の実施形態では、下段に 4 つのメッキ処理ユニット 26、上段に 2 つの洗浄乾燥ユニット 27 と 2 つのエクストラユニット 28 が配置された装置構成としたが、他にエクストラユニット 28 を活用した装置構成も可能である。例えば、下段に 4 つのメッキ処理ユニット 26、上段に 1 つのメッキ処理ユニット 26 と 3 つの洗浄乾燥ユニット 27 とした構成も可能である。

【0027】また、エクストラユニット 28 は、メッキ処理ユニット 26、洗浄乾燥ユニット 27 と組み合わせ可能な他の処理ユニット、例えば、メッキ処理後のアニーリングを行うアニーリングユニットとすることも可能である。

【0028】以下、洗浄乾燥ユニット 27 を構成する洗浄装置について説明する。図 4 は本実施形態の洗浄装置の構成を示す。本実施形態の洗浄装置は、一側にゲートバルブ 416 を備えた、第 2 搬送機構 29 の出入口 417 が形成された方形のハウジング 401 内に、上面が開いた略円筒形状のカップ 402 が設けられている。このカップ 402 は、制御部 418 により制御されるカップ駆動部 403 により上下に駆動可能である。

【0029】ここで、制御部 418 は演算処理装置と処理プログラム等を記憶している ROM 等から構成され、洗浄装置全体の動きを制御するものである。以下、制御部 418 の働きについては、全体を理解しやすいものとするため、説明を省く。

【0030】ハウジング 401 の中心位置には、回転駆動体 404 が配置されている。この回転駆動体 404 はハウジング 401 外に設けられている中空モータ 405 の駆動によって所定の回転数で回転する。この回転駆動体 404 の上に、所定の間隔を隔てて回転テーブル 40

6がこの回転駆動体404に固定されている。

【0031】回転駆動体404の第1シャフト407の内部には、第2シャフト408が形成されている。この第2シャフト408の上には裏面洗浄ノズル409が固定されており、ウェハWが保持部材に保持された場合に、ウェハWと回転テーブル406の間に存在する。

【0032】図5に示すように、裏面洗浄ノズル409は、第2シャフト408に固定された部分を中心として4本の棒状体が十字状に回転テーブル406の周縁まで伸びた構造を有する。棒状体の内部は中空であり、第2シャフト408の内部を通る管410と連通している。この管410を通して純水が、裏面洗浄ノズル409の棒状体の上方に開いた穴51から上方に供給される。

【0033】さらに、第1シャフト407と第2シャフト408の間の空間にはガス流路411が形成されており、不活性ガス、例えばN₂ガスが吹き出されるようになっている。吹き出された不活性ガスは、回転テーブル406の表面に沿って回転テーブル406の周縁部へと流れる。したがって、この回転テーブル406は、ガス拡散板としての機能も併せ持っている。

【0034】この不活性ガスは、回転処理中、即ちウェハWに対して洗浄処理を行っている間は、回転テーブル406の下面中心から外方へと吹き出され、回転テーブル406周縁部、即ちウェハWの周縁部から外方へと排気されているので、ウェハWの裏面へのパーティクル等の侵入を防止することができる。したがって、ウェハWの裏面の汚染を防止することができる。カップ402と回転駆動体404の間の空間には、排気口412が設けられ、排気及び洗浄液等の廃液を含んだ排気流れる。

【0035】図5に示すように、回転テーブル406には、3つの保持部材52が支持部材53により回転テーブル406の周縁部にそれぞれ120°の角度で等間隔に取り付けられている。保持部材52は、第2搬送機構29によりメッキ処理装置内に搬送されたウェハWを保持する部材である。図6に示すように、保持部材52は、上側の保持部54と下側の付勢部55とが一体となった構成を有している。保持部54には上端に段差が形成され、この段差によりウェハWを保持する。保持部54は支持部材53の上端部に設定された回動支点56で支持部材53と結合されている。保持部材52はこの回動支点56を中心として回動可能である。付勢部55の重量は保持部54よりも大きく設定されており、これにより、付勢部55は保持部材52の重錘として働く。

【0036】回転駆動体404によりウェハWは高速で回転するので、ウェハWを安定して保持する必要がある。このため、保持部材52はウェハWを保持部54の段差だけでなく、付勢部55による付勢によってウェハWの周縁部を保持する構造となっている。

【0037】すなわち、ウェハWは回転していない状態で保持部材52に戴置され、その保持部54に保持され

る。そして、回転テーブル406が回転すると、付勢部55に作用する遠心力によって、付勢部55はさらに外方へと移動しようとし、その結果、保持部材52の保持部54側は回転テーブル406の中心側へと押され、さらにウェハWは強固に保持されることになる。また、保持部材52の保持部54は、図に示すように、前面から見た場合凸状に形成されていて、ウェハWを保持部54の段差で、点接触により保持している。

【0038】回転テーブル406の上方には、主洗浄ノズル414が備えられている。主洗浄ノズル414は、第1洗浄液槽419につながっており、第1洗浄液槽419に貯蔵された洗浄薬液を所定の供給速度でノズル先から吐出する。ここで、第1洗浄液槽420に貯蔵された洗浄液は、フッ酸、塩酸、硫酸等の無機酸または有機酸と過酸化水素水(H₂O₂)の混合液、例えば、希フッ酸とH₂O₂の混合液である。

【0039】また、主洗浄ノズル414は、回転テーブル406にウェハWが戴置された場合に、そのノズル先端がウェハWの中心部に来るように備えられ、第2搬送機構29によるウェハWの搬送を妨げないように可動な構成となっている。

【0040】第2シャフト408には、適宜の支持部材により回り込み制御板415が備えられている。図5に示すように、回り込み制御板415は、ウェハWの周縁よりわずかに短い半径を有する円を形成するよう備えられている。

【0041】回り込み制御板415は、樹脂等の、メッキの洗浄液である希酸、H₂O₂と反応しない材質で構成されている。

【0042】図7に示すように、洗浄の際、ウェハWはメッキ処理された面を下にして戴置される。ウェハW周縁の表面上にはCuシード層L1およびその上にメッキ処理により形成されたCu層L2が存在する。ウェハW上方の主洗浄ノズル414から洗浄薬液を吐出して、ウェハWの下面に回り込ませることにより、ウェハWの周縁の洗浄(エッチング)が行われる。

【0043】回り込み制御板415は、ウェハWの周縁では、ウェハWの平面に略平行な、近接した状態にある。ウェハWと回り込み制御板415の間隙は非常に狭く、また、ウェハWの回転により洗浄液はウェハWの外側に向かう力を受けることから、上方の主洗浄ノズルから供給されて下面に回り込む洗浄液のうち、このウェハWと回り込み制御板415の間隙に入り込む洗浄液はわずかなとなる。

【0044】上記のように、回り込み制御板415によって、ウェハW上方からの洗浄液の回り込みを制御することができる。回り込み制御板415の末端と、ウェハW末端との位置の差が、洗浄薬液の回り込みにより洗浄される幅となる。回り込み制御板415の位置を調整することにより、ウェハW周縁に所望の洗浄幅、例えば、

2mm前後の洗浄幅を得ることができる。

【0045】本実施形態に係る回転洗浄装置の主要部は以上のように構成されており、以下、その洗浄シーケンスについて説明する。第2搬送機構29によって、メッキ処理ユニットから取り出されたウェハWは、ハウジング401の出入口417から洗浄乾燥ユニット27内に搬送され、回転テーブル406の周縁部に配置されている保持部材52上に載置され、第2搬送機構29は出入口417からハウジング401外に退避する。この時カップ402は、最下降位置にある。

【0046】第2搬送機構29が退避した後、中空モータ405によって回転駆動体404が回転し、それに伴って回転テーブル406が回転し、保持部材52によって保持されているウェハWも回転する。このとき、カップ402はカップ駆動部403により最も高い位置402'まで上昇し、洗浄液等がユニット内に飛散しないようにしている。

【0047】回転テーブル406の回転数が所定の回転数に達した後、ウェハW裏面及び周縁の洗浄が行われる。ウェハW裏面及び周縁の洗浄では、まず、ウェハW下面に裏面洗浄ノズル409から純水が供給される。続いて、主洗浄ノズル414から洗浄薬液が供給され、ウェハW下面の洗浄が行われる。

【0048】ウェハW裏面の洗浄後、ウェハWのスピンドル乾燥が行われる。このスピンドル乾燥では、回転テーブル406の回転数は所定の回転数まで上げられ、同時に、ウェハW上方の主洗浄ノズル414及び下方の裏面洗浄ノズル409の穴51からN₂が供給されて、所定時間行われる。このとき、カップ402は下降位置にあり、第2搬送機構29によるウェハWの搬送を妨げないようにしている。

【0049】上述の洗浄乾燥処理後、ウェハWは第2搬送機構29によって、ハウジング401の出入口417から洗浄乾燥ユニット27の外に搬送される。

【0050】(第2実施例)以下、本発明の他の実施形態について説明するが、実施例1と同一の部分については説明を省く。図8は、この実施の形態に係る洗浄乾燥装置を示す。本実施の形態では、実施例1と異なり、洗浄液の回り込みの制御のため、回り込み制御板の代わりに、回り込み制御ノズルを用いる。回り込み制御ノズル421は、第2シャフトに直接備えられている。

【0051】回り込み制御ノズル421は、ウェハWの周縁に鋭角的に向けられており、ノズル先からはN₂ガス等の不活性ガス、または、純水が噴射される。図9に示すように、ウェハW上方から主洗浄ノズルにより吐出された洗浄薬液のウェハ下面への回り込みは、回り込み制御ノズル421による純水または不活性ガスの噴射により制御される。

【0052】回り込み制御ノズル421からの純水または不活性ガスの供給量は所望の洗浄幅により設定可能で

あり、最適供給量は、最適なノズル位置と関連づけて設定することができる。

【0053】この実施の形態のウェハWの洗浄のシーケンスは上記実施の形態と同様であり、ウェハWの裏面と周縁は同時に洗浄される。

【0054】また、上記実施の形態の他に、図10に示すように、ウェハWの表面を上方としてウェハWを戴置し、下方の裏面洗浄ノズル409またはこれとは別に備えられたエッジ供給ノズル423からウェハ周縁に洗浄薬液を噴射し、ウェハ上方に主洗浄ノズル414とは別に備えられた、回り込み制御ノズル422から純水または不活性ガスを噴射して、ウェハW周縁の上側に回り込む洗浄薬液を制御するようしてもよい。

【0055】この場合の洗浄シーケンスでは、まず、回転しているウェハW上方の回り込み制御ノズル422から純水または不活性ガスを噴射し、次いで、ウェハW下面に裏面洗浄ノズル409またはエッジ洗浄ノズル423から洗浄薬液を供給してウェハW裏面及び周縁の洗浄を行う。

【0056】次に、同じ回転数のまま、上方の主洗浄ノズル414から純水を吐出して、ウェハW上面の洗浄を行う。ウェハW上面の洗浄後、N₂ガスを主洗浄ノズル414と裏面洗浄ノズル409から供給しつつウェハを高速回転させて乾燥を行う。

【0057】上述の実施形態では、主洗浄ノズル414より噴出される洗浄薬液は、希フッ酸とH₂O₂の混合液としたが、希フッ酸とH₂O₂をそれぞれ別々に貯蔵した槽から供給して、主洗浄ノズル414直前で混合する構成としてもよい。

【0058】また、実施例1の回り込み制御板415、または、実施例2の回り込み制御ノズル421、エッジ洗浄ノズル423をウェハW周縁に複数配置して、ウェハW周縁の洗浄を行うことも可能である。

【0059】本発明の上記実施形態では、半導体ウェハを液処理する場合について説明したが、本発明の液処理装置は、被処理体として半導体ウェハ以外に、LCD用のガラス基板等の処理にも適用することが可能である。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板の周縁を、デバイスへ悪影響を及ぼすことなく洗浄でき、かつ、基板周縁の洗浄幅を微細に制御できる液処理装置が提供される。また、本発明により、特に、メッキ処理された基板周縁の液処理装置が提供され、ウェハ周縁から剥離するパーティクルの発生を抑えつつ、洗浄幅を微細に制御することにより、より広いデバイス領域を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を示す概略3次元立体図である。

【図2】実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を

示す概略平面図である。

【図 3】実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を示す概略側面図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る液処理装置の断面図である。

【図 5】実施の形態に係る裏面洗浄ノズル 409 及び回り込み制御板 415 の上面図である。

【図 6】実施の形態に係るウェハの保持部材 52 の側面図及び正面図である。

【図 7】実施の形態に係るウェハ周縁の洗浄方法を示す図である。

【図 8】実施の形態に係る液処理装置の断面図である。

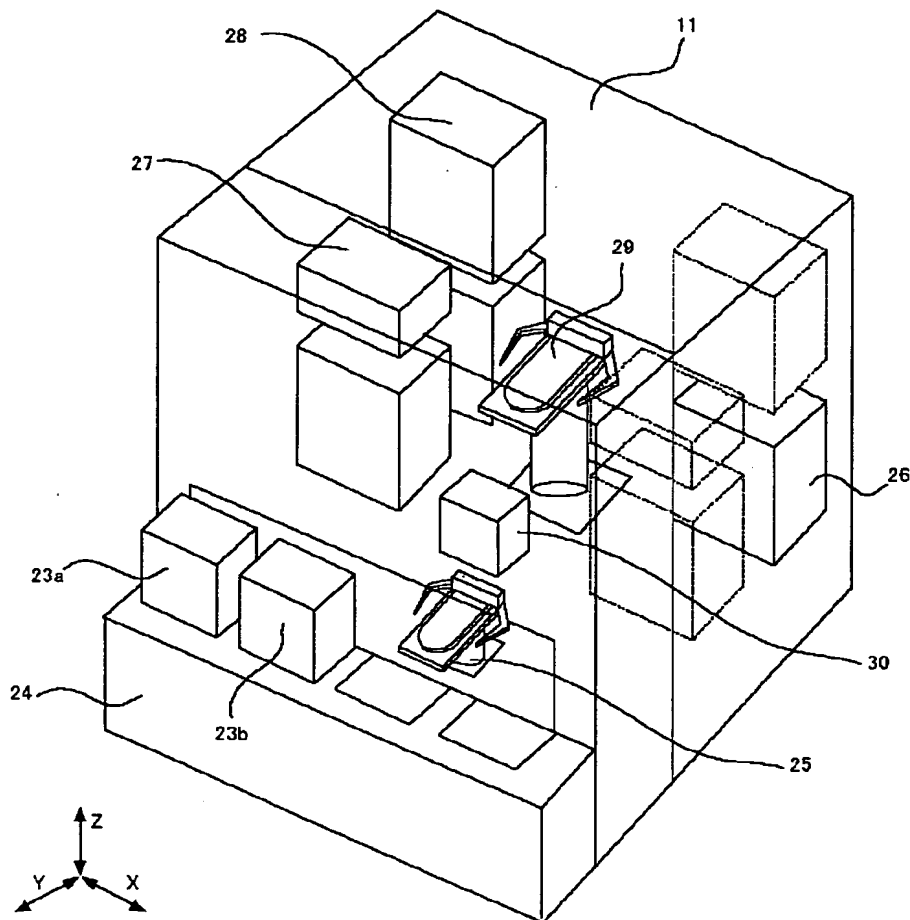
【図 9】実施の形態に係るウェハ周縁の洗浄方法を示す図である。

【図 10】実施の形態に係るウェハ周縁の洗浄方法を示す図である。

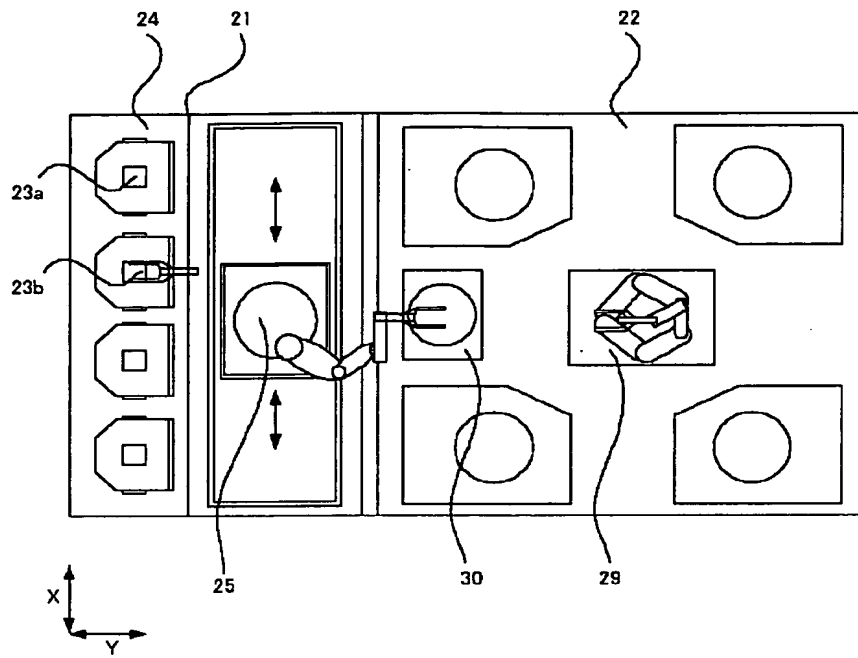
【符号の説明】

- 11 メッキ処理装置
- 21 カセットステーション
- 22 処理ステーション
- 23 ウェハカセット
- 25 第1搬送機構
- 26 メッキ処理ユニット
- 27 洗浄乾燥ユニット
- 28 エクストラユニット
- 29 第2搬送機構
- 402 ハウジング
- 405 中空モータ
- 406 回転テーブル
- 409 裏面洗浄ノズル
- 414 主洗浄ノズル
- 415 回り込み制御部材
- 52 保持部材
- W ウェハ

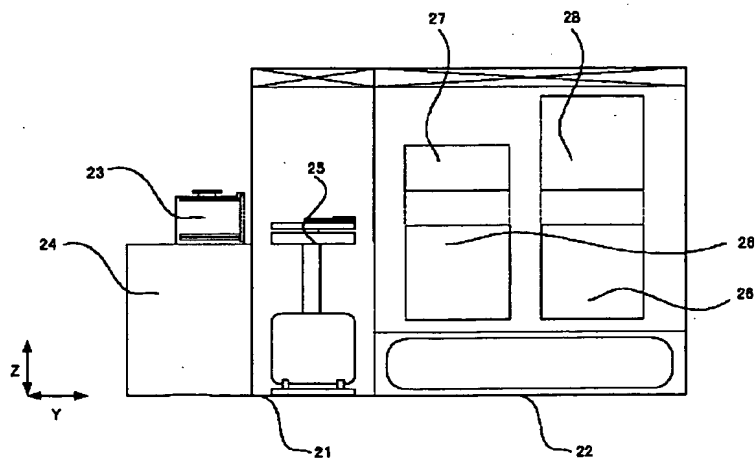
【図 1】



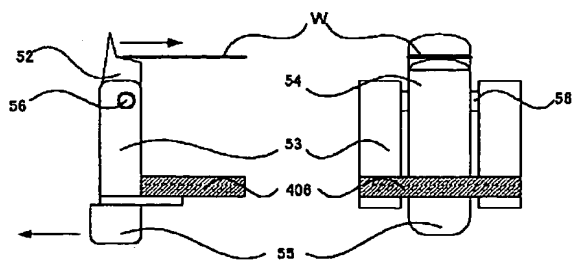
【図 2】



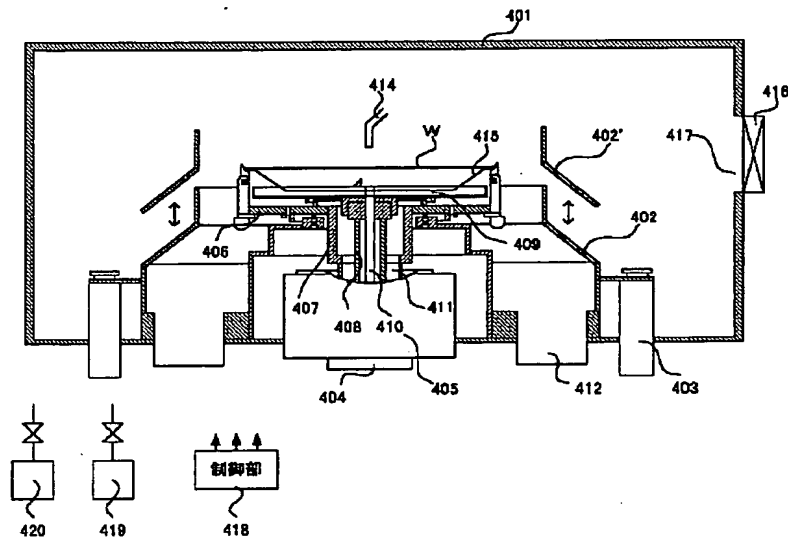
【図 3】



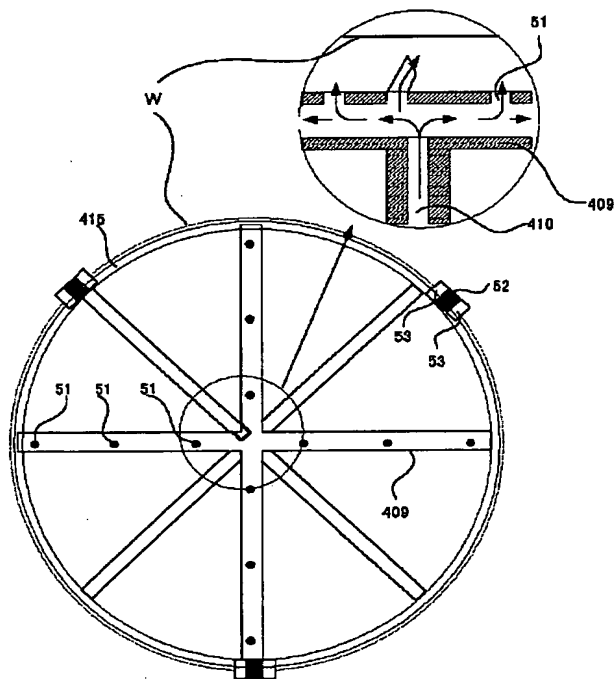
【図 6】



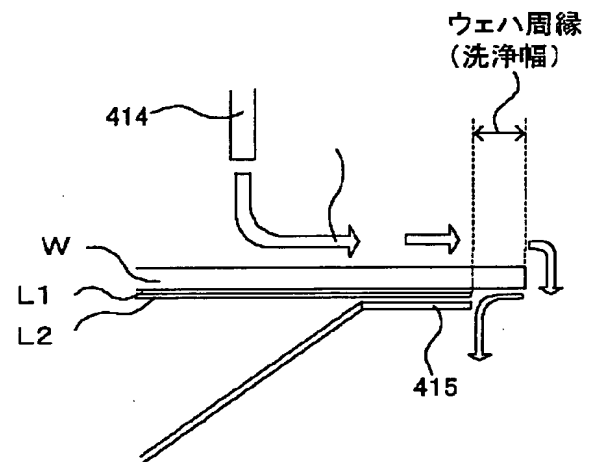
【図 4】



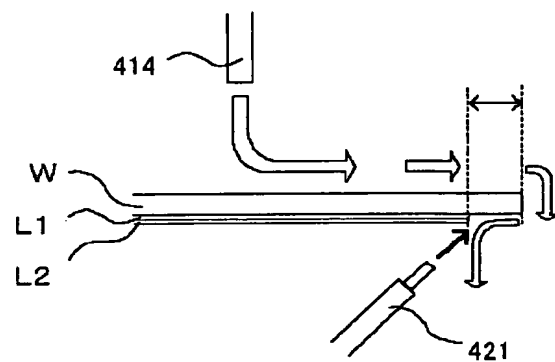
【図 5】



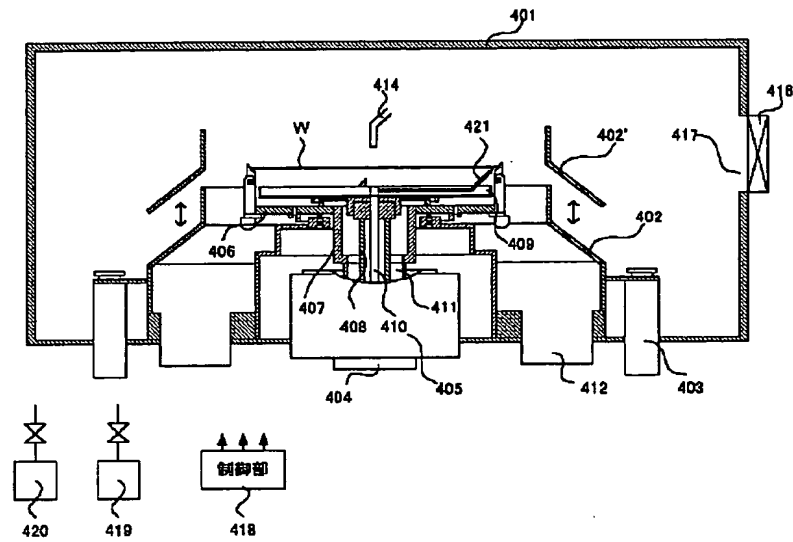
【図 7】



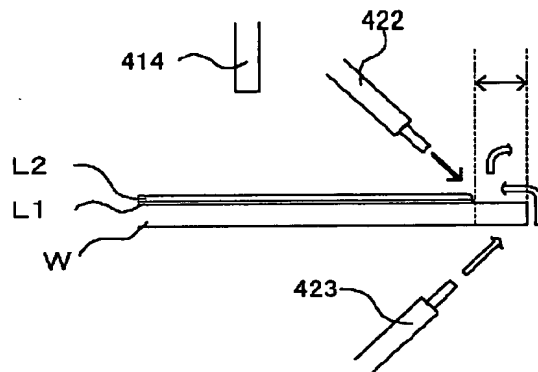
【図 9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B201 AA03 AB23 AB34 AB42 BB23
BB33 BB93 BB96 CB11 CC12
CC13 CD11
5F046 JA15 JA22